

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 7 日

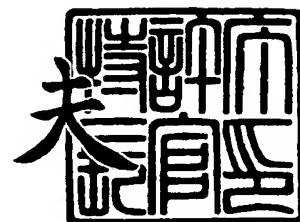
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 3 0 9 4 9
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 0 9 4 9]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0429301

【提出日】 平成15年 2月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/30

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 大森 治

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090387

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 布施 行夫

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090398

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大淵 美千栄

 【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール及びその製造方法並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板及びそれに形成された配線パターンを含む配線基板と、
光学的部分と、前記光学的部分及び前記配線パターンを電氣的に接続する電極
と、を含む光学チップと、

前記光学的部分に集光するレンズを保持する基材と、
を含み、

前記基材は、前記光学チップに直接的に取り付けられてなる光モジュール。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光モジュールにおいて、

前記基板には、開口部が形成され、

前記光学チップは、前記光学的部分が前記開口部に対向するように、前記配線
基板にフェースダウンボンディングされてなり、

前記基材は、前記開口部の内側を通して、前記光学チップに取り付けられてな
る光モジュール。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の光モジュールにおいて、

前記基材の少なくとも一部は、前記光学チップの前記光学的部分が設けられた
面に取り付けられてなる光モジュール。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の光モジュールにお
いて、

前記基材と前記配線基板との間に設けられ、前記基材と前記配線基板との間を
接着固定する樹脂部をさらに含む光モジュール。

【請求項 5】 請求項 4 記載の光モジュールにおいて、

前記光学チップは、前記配線基板にフェースアップボンディングされてなり、
前記電極及び前記配線パターンは、ワイヤによって電氣的に接続されてなり、
前記樹脂部は、少なくとも前記ワイヤを封止してなる光モジュール。

【請求項 6】 請求項 5 記載の光モジュールにおいて、

前記基材には、前記ワイヤを囲む形状をなす空間と、前記空間よりも狭い幅で

前記空間から外部に開口する穴と、が形成され、

前記樹脂部は、少なくとも前記空間に充填されてなる光モジュール。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記基材は、前記光学チップのうち前記光学的部分を避けた領域に取り付けられてなる光モジュール。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記光学チップは、前記光学的部分を覆うように設けられたカバーをさらに含み、

前記基材の少なくとも一部は、前記カバーに取り付けられてなる光モジュール。

【請求項 9】 請求項 8 記載の光モジュールにおいて、

前記カバーは、前記光学的部分の上方に配置されるプレート部と、前記プレート部を支持するスペーサ部と、を含み、

前記スペーサ部は、前記光学チップに取り付けられてなり、

前記基材は、前記プレート部に取り付けられてなる光モジュール。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記基材は、接着性を有するシート材によって、前記光学チップに接着されてなる光モジュール。

【請求項 11】 請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記基材は、接着剤によって、前記光学チップに接着されてなる光モジュール。

【請求項 12】 請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の光モジュールを有する電子機器。

【請求項 13】 基板及びそれに形成された配線パターンを含む配線基板に、光学的部分及び電極を有する光学チップを、前記電極が前記配線パターンに電

氣的に接続するように実装すること、

前記光学的部分に集光するレンズを保持するための基材を、前記光学チップに直接的に取り付けること、

を含む光モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光モジュール及びその製造方法並びに電子機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 1 4 7 3 4 6 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明の背景】

CCDやCMOSセンサなどの撮像系の光モジュールの構造として、光学チップが配線基板に搭載され、レンズ付きの筐体が配線基板に搭載されている構造が知られている。これによれば、筐体の取り付けは、配線基板の面を基準にして行われるので、レンズが光学チップの光学的部分に対して傾いて取り付けられることがあった。例えば、実装工程中の熱によって、配線基板が反った場合には、光学的部分及びレンズの両者の光軸がずれて、光モジュールの信頼性が損なわれることがあった。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、光学的部分及びレンズの両者の光軸を正確に一致させることにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明に係る光モジュールは、基板及びそれに形成された配線パターンを含む配線基板と、

光学的部分と、前記光学的部分及び前記配線パターンを電氣的に接続する電極と、を含む光学チップと、

前記光学的部分に集光するレンズを保持する基材と、
を含み、

前記基材は、前記光学チップに直接的に取り付けられてなる。本発明によれば、基材は、光学チップに直接的に取り付けられている。これによって、基材における光学チップに対する平坦度を確保することが容易になり、光学的部分及びレンズの両者の光軸を正確に一致させることができる。したがって、高信頼性及び高品質（例えば高画質）の光モジュールを提供することができる。

（２）この光モジュールにおいて、

前記基板には、開口部が形成され、

前記光学チップは、前記光学的部分が前記開口部に対向するように、前記配線基板にフェースダウンボンディングされてなり、

前記基材は、前記開口部の内側を通して、前記光学チップに取り付けられていてもよい。これによれば、基材は、開口部の内側に取り付けられるので、配線基板の厚みを省略して、光モジュールの小型化を図ることができる。

（３）この光モジュールにおいて、

前記基材の少なくとも一部は、前記光学チップの前記光学的部分が設けられた面に取り付けられていてもよい。

（４）この光モジュールにおいて、

前記基材と前記配線基板との間に設けられ、前記基材と前記配線基板との間を接着固定する樹脂部をさらに含んでもよい。こうすることで、基材及び配線基板を相互に固定することができる。

（５）この光モジュールにおいて、

前記光学チップは、前記配線基板にフェースアップボンディングされてなり、
前記電極及び前記配線パターンは、ワイヤによって電氣的に接続されてなり、
前記樹脂部は、少なくとも前記ワイヤを封止していてもよい。

（６）この光モジュールにおいて、

前記基材には、前記ワイヤを囲む形状をなす空間と、前記空間よりも狭い幅で

前記空間から外部に開口する穴と、が形成され、

前記樹脂部は、少なくとも前記空間に充填されていてもよい。これによれば、樹脂部の形成工程が容易になるので、基材及び配線基板の相互の固定及びワイヤの封止を簡単に行うことができる。

(7) この光モジュールにおいて、

前記基材は、前記光学チップのうち前記光学的部分を避けた領域に取り付けられていてもよい。

(8) この光モジュールにおいて、

前記光学チップは、前記光学的部分を覆うように設けられたカバーをさらに含み、

前記基材の少なくとも一部は、前記カバーに取り付けられていてもよい。これによれば、光学的部分にゴミや接着材料などが入るのを防止することができる。

(9) この光モジュールにおいて、

前記カバーは、前記光学的部分の上方に配置されるプレート部と、前記プレート部を支持するスペーサ部と、を含み、

前記スペーサ部は、前記光学チップに取り付けられてなり、

前記基材は、前記プレート部に取り付けられていてもよい。

(10) この光モジュールにおいて、

前記基材は、接着性を有するシート材によって、前記光学チップに接着されていてもよい。これによれば、シート材は、あらかじめ形状が決められているので、基材の平坦性が損なわれにくい。

(11) この光モジュールにおいて、

前記基材は、接着剤によって、前記光学チップに接着されていてもよい。

(12) 本発明に係る電子機器は、上記光モジュールを有する。

(13) 本発明に係る光モジュールの製造方法は、基板及びそれに形成された配線パターンを含む配線基板に、光学的部分及び電極を有する光学チップを、前記電極が前記配線パターンに電氣的に接続するように実装すること、

前記光学的部分に集光するレンズを保持するための基材を、前記光学チップに直接的に取り付けること、

を含む。本発明によれば、基材を、光学チップに直接的に取り付ける。これによって、基材における光学チップに対する平坦度を確保することが容易になり、光学的部分及びレンズの両者の光軸を正確に一致させることができる。したがって、高信頼性及び高品質（例えば高画質）の光モジュールを製造することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0008】

（第1の実施の形態）

図1及び図2は、本発明の第1の実施の形態に係る光モジュール及びその製造方法を説明する図である。詳しくは、図1は光モジュールの断面図であり、図2は光学チップの断面図である。本実施の形態に係る光モジュールは、光学チップ10と、配線基板30と、基材40と、を含む。

【0009】

光学チップ10の形状は、直方体であることが多い。光学チップ10は、半導体チップであってもよい。図2に示すように、光学チップ10は、光学的部分12を有する。光学的部分12は、光が入射又は出射する部分である。また、光学的部分12は、光エネルギーと他のエネルギー（例えば電気）を変換する。すなわち、光学的部分12は、複数のエネルギー変換素子（受光素子・発光素子）14を有する。本実施の形態では、光学的部分12は受光部である。この場合、光学チップ10は、受光チップ（例えば撮像チップ）である。複数のエネルギー変換素子（受光素子又はイメージセンサ素子）14は、二次元的に並べられて、画像センシングを行えるようになっている。すなわち、本実施の形態では、光モジュールは、イメージセンサ（例えばCCD、CMOSセンサ）である。エネルギー変換素子14は、パッシベーション膜16で覆われている。パッシベーション膜16は、光透過性を有する。光学チップ10を、半導体基板（例えば半導体ウエハ）から製造する場合、シリコン酸化膜又はシリコン窒化膜などでパッシベーション膜16が形成されてもよい。

【0010】

光学的部分 12 は、カラーフィルタ 18 を有していてもよい。カラーフィルタ 18 は、パッシベーション膜 16 上に形成されている。また、カラーフィルタ 18 上に平坦化層 20 が設けられ、その上にマイクロレンズアレイ 22 が設けられていてもよい。

【0011】

光学チップ 10 には、電極 24（多くの場合複数の電極 24）が形成されている。電極 24 は、光学的部分 12 に電氣的に接続されている。電極 24 は、パッド上に形成されたバンプを有するが、パッドのみであってもよい。電極 24 は、光学的部分 12 の外側に形成されている。光学的部分 12 及び電極 24 は、光学チップ 10 の同一面に設けられてもよい。詳しくは、光学チップ 10 の一方の面において、中央部に光学的部分 12 が形成され、端部に電極 24 が形成されてもよい。光学チップ 10 が角形（例えば四辺形）をなす場合、光学チップ 10 の複数辺（例えば対向する 2 辺又は 4 辺）又は 1 辺に沿って電極 24 を配置してもよい。

【0012】

配線基板 30 は、基板 32 と、基板 32 に形成された配線パターン 34 と、を含む。基板 32 は、COF（Chip On Film）実装又は TAB（Tape Automated Bonding）実装のときに使用されるフィルム（フレキシブル基板）であってもよい。あるいは、基板 32 は、リジッド基板であってもよい。

【0013】

配線パターン 34 は、基板 32 の一方の面に形成してもよいし、両方の面に形成してもよく、メッキ技術、露光技術などその他の周知技術を適用して形成することができる。配線パターン 34 は、複数の配線から構成され、電氣的接続部となる複数の端子を有する。端子はランドであってもよい。図 1 に示すように、光学チップ 10 の電極 24 は、配線パターン 34 の端子に電氣的に接続されている。

【0014】

本実施の形態では、基板 32 には、開口部 36 が形成されている。開口部 36

は、基板 32 の貫通穴であり、光学的部分 12 の外形よりも大きく形成されていてもよい。

【0015】

図 1 に示すように、光学チップ 10 は、配線基板 30 にフェースダウンボンディングされている。詳しくは、光学チップ 10 の電極 24 の形成された面は、配線基板 30 側を向いている。光学的部分 12 は、開口部 36 にオーバーラップ、すなわち、開口部 36 に対向して配置されており、こうすることで、配線基板 30 側から光学的部分 12 の光路を確保することができる。配線パターン 34 の複数の端子は、開口部 36 の周囲に配置され、光学チップ 10 の複数の電極 24 と対応して配置されている。開口部 36 は、光学チップ 10 によって覆われていてもよい。電極 24 と配線パターン 34 との電氣的な接続として、異方性導電膜（ACF）や異方性導電ペースト（ACP）等の異方性導電材料 26 を使用して、導電粒子を電極 24 と配線パターン 34 の間に介在させてもよい。異方性導電材料 26 は、光学的部分 12 を覆わないように設ける。あるいは、両者間の電氣的接続を、Au-Au、Au-Sn、ハンダなどによる金属接合によって達成してもよい。

【0016】

図 1 に示す例とは別に、光モジュールは、光学チップ 10 以外の他の電子部品をさらに含んでもよい。電子部品は、配線基板 30 に搭載され、配線パターン 34 の端子に電氣的に接続される。電子部品は、光モジュールの電気信号の処理に用いられる部品であり、能動部品（例えば集積回路チップ）又は受動部品（例えば抵抗器、コンデンサ）などが挙げられる。

【0017】

基材 40 は、光学的部分 12 に集光するためのレンズ 42 を保持している。基材 40 は、光学チップ 10（少なくとも光学的部分 12）の外装であり、筐体と呼ぶこともできる。レンズ 42 は、光学的部分 12 の上方に設けられている。レンズ 42 は、基材 40 から着脱可能になっていてもよい。基材 40 及びレンズ 42 が撮像のために使用される場合、それらを撮像光学系と呼ぶことができる。基材 40 は、相互に分離できる部材で構成してもよいし、1つの部材で一体的に構

成してもよい。

【0018】

図1に示す例では、基材40は、第1及び第2の部分44、46を含む。第1の部分44には、レンズ42が取り付けられている。すなわち、第1の部分44は、レンズフォルダである。詳しくは、第1の部分44は、第1の穴48を有し、第1の穴48内にレンズ42を保持している。レンズ42は、第1の部分44の内側に形成されたねじ（図示せず）を用いて第1の穴48の軸方向に移動させることができる押さえ具を含む押え構造（図示せず）により、第1の穴48内に固定されてもよい。レンズ42は、光学チップ10の光学的部分12から間隔をあけて保持されている。

【0019】

図1に示すように、第2の部分46は、第2の穴50を有し、第2の穴50内に第1の部分44を保持している。第1及び第2の穴48、50は、相互に連通して1つの貫通穴を構成している。第1の部分44の外側と第2の部分46の第2の穴50の内側には、第1及び第2のネジ52、54が形成され、これらによって、第1及び第2の部分44、46が連結されている。そして、第1及び第2のネジ52、54によって、第1の部分44は、第2の部分46における第2の穴50の軸方向に沿って位置調整可能になっている。こうして、レンズ42の焦点を調整することができる。なお、光学的部分12の上方には、光学フィルタ56が設けられてもよい。光学フィルタ56は、光学的部分12とレンズ42との間に設けられている。図1に示すように、第2の穴50内に光学フィルタ56が設けられてもよい。光学フィルタ56は、波長によって光の損失を変化させるものであってもよく、特定の波長の光のみを透過するものであってもよい。

【0020】

基材40は、光学チップ10に直接的に取り付けられている。取り付け手段として、接着材料を使用してもよい。ここで、基材40が光学チップ10に直接的に取り付けられることは、取り付け手段として使用される部材（例えば接着材料）が光学チップ10及び基材40の間に介在することを含む。また、基材40が光学チップ10に直接的に取り付けられることは、基材40が光学チップ10に

接触して取り付けられていることも含む。図1に示す例では、基材40は、接着性を有するシート材（例えば両面テープ）60によって、光学チップ10に接着されている。これによれば、シート材60は、あらかじめ形状が決められているので、基材40の平坦性が損なわれにくい。また、基材40は、液状の接着剤によって、光学チップに接着されていてもよい。

【0021】

基材40は、光学チップ10における電極24を避けた領域に取り付けられている。光学チップ10のパッシベーション膜16上に基材40を取り付けてもよい。また、基材40は、後述するように、光学的部分12を避けた領域に取り付けられている。

【0022】

本実施の形態では、基材40は、開口部36の内側を通して、光学チップ10に取り付けられている。基材40の少なくとも一部が、開口部36内に位置することとなる。すなわち、基材40は、光学チップ10のうち、開口部36から露出する領域に取り付けられている。その場合、基材40は、光学的部分12を避けた領域に取り付けられている。言い換えれば、基材40は、光学的部分12の上方を避けて、その周囲の領域に取り付けられている。図1に示す例では、基材40は、光学チップ10の面上において、光学的部分12の外側であって、電極24よりも内側の領域に取り付けられている。これによれば、基材40は、開口部36の内側に取り付けられるので、配線基板30の厚みを省略して、光モジュールの小型化・薄型化を図ることができる。

【0023】

図1に示すように、基材40の第2の部分46のうち、第2の穴50の開口端部が光学チップ10への取り付け部58になっていてもよい。また、基材40の他の部分が配線基板30から間隔をあけて保持されるように、取り付け部58は、光学チップ10の方向に突起していてもよい。こうすることで、基材40の平坦度の調整を、光学チップ10のみを基準にして行うことができる。取り付け部58の平面形状は、光学的部分12を囲むように枠状（環状）に形成されていてもよい。こうすることで、基材40によって光学的部分12を覆うことができ、

光学的部分 12 に対する不要な光の入射をカットすることができる。

【0024】

基材 40 と配線基板 30 との間に樹脂部 62 が設けられてもよい。樹脂部 62 は、基材 40 と配線基板 30 とを接着固定している。樹脂部 62 を設けることで、光学チップ 10、基材 40 及び配線基板 30 のそれぞれを相互に固定することができる。

【0025】

本実施の形態に係る光モジュールによれば、基材 40 は、光学チップ 10 に直接的に取り付けられている。これによって、基材 40 における光学チップ 10 に対する平坦度を確保することが容易になり、光学的部分 12 及びレンズ 42 の両者の光軸を正確に一致させることができる。したがって、高信頼性及び高品質（例えば高画質）の光モジュールを提供することができる。

【0026】

本発明に係る光モジュールの製造方法について説明すると、まず、光学チップ 10 を配線基板 30 に実装する。詳しくは、光学チップ 10 を、光学的部分 12 が開口部 36 にオーバーラップする、すなわち、対向する位置で、配線基板 30 にフェースダウンボンディングする。電極 24 と配線パターン 34 との電気的な接続の詳細はすでに説明した通りである。

【0027】

次に、基材 40 を光学チップ 10 に直接的に取り付ける。接着性のシート材 60 を介して、基材 40 を光学チップ 10 に接着してもよい。基材 40 は、開口部 36 の内側に配置するが、その場合に、位置合わせマークを認識しながら平面位置（縦横及び回転（ X , Y , θ ）方向の位置）を特定することが好ましい。位置合わせマークは、光学チップ 10 又は配線基板 30 のいずれに形成されてもよい。

【0028】

基材 40 の取り付け工程後に、必要に応じて、基材 40 及び配線基板 30 の間に樹脂部 62 を設けてもよい。樹脂部 62 は、流動性を有する樹脂を、基材 40 及び配線基板 30 の間隙に注入することで形成する。樹脂部 62 は、接着材料で

あってもよい。なお、本実施の形態に係る光モジュールの製造方法のその他の事項及び効果は、上述の光モジュールにおいて説明した内容から導くことができるので省略する。

【0029】

(第2の実施の形態)

図3～図6は、本発明の第2の実施の形態に係る光モジュール及びその製造方法を説明する図である。詳しくは、図3は光モジュールの断面図であり、図4は光学チップの断面図であり、図5及び図6は変形例に係る光モジュールの断面図である。本実施の形態では、光学チップ110と、配線基板30と、基材40と、を含む。配線基板30及び基材40は、上述の形態で説明した内容を適用することができる。

【0030】

本実施の形態に係る光学チップ110は、光学的部分12を覆うように設けられたカバー70を含む。カバー70は、光学的部分12に対向する領域を中央部に有し、光学的部分12と対向しない領域を端部に有する。カバー70は、少なくとも光学的部分12と対向する領域に光透過性を有し、光学的部分12の光路を確保することができるようになっている。カバー70は、例えば基板であり、その表面は平坦な面になっている。カバー70は、電極24を避けて設けられる。カバー70を設けることで、光学的部分12にゴミや接着材料などが入るのを防止することができる。カバー70は、光学的部分12を封止してもよい。なお、カバー70の形成工程は、光学チップ10の実装工程前に行ってもよい。

【0031】

図4に示すように、カバー70は、プレート部72と、スペーサ部74と、を含む。プレート部72は、光学的部分12の上方に配置され、光透過性を有している。プレート部72として、光学ガラスや光透過性プラスチックを使用することができる。プレート部72の表面は、平坦な面になっている。プレート部72は、光が透過するものであれば損失の大きさは問わない。ただし、透過率が高く、損失が少ないもののほうがより好ましい。また、特定の波長の光のみを透過するものであってもよい。例えば、プレート部72は、可視光を通過させるが赤外

線領域の光を通過させないものであってもよい。プレート部 7 2 には、可視光に対する損失量が小さく、赤外線領域の光に対する損失量が多いものを用いてもよい。そのために、プレート部 7 2 の表面に光学的な処理（例えば所定の膜の形成）を施してもよい。

【0 0 3 2】

スペーサ部 7 4 は、プレート部 7 2 を支持する。スペーサ部 7 4 は、パッシベーション膜 1 6 上に設けられる。スペーサ部 7 4 は、光学的部分 1 2 の周囲に連続的に形成される。すなわち、スペーサ部 7 4 の平面形状は、光学的部分 1 2 を囲むように枠状（環状）に形成される。スペーサ部 7 4 は、樹脂（例えば熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂）で形成してもよく、その場合、プレート部 7 2 を直接的に接着することができる。あるいは、金属でスペーサ部 7 4 を形成してもよく、その場合、ろう材又は接着材料含むスペーサ部 7 4 を介してプレート部 7 2 を固定することができる。

【0 0 3 3】

図 1 に示す例では、プレート部 7 2 及びスペーサ部 7 4 は、別体で構成されているが、変形例として、プレート部 7 2 及びスペーサ部 7 4 を一体的に構成してもよい。例えば、樹脂の射出成形でプレート部 7 2 及びスペーサ部 7 4 を一体的に形成してもよい。

【0 0 3 4】

あるいは、他の変形例として、スペーサ部 7 4 は、光学的部分 1 2 とプレート部 7 2 との間に設けられ、光学的部分に被着することにより、光学的部分を封止する層であってもよい。すなわち、スペーサ部 7 4 は、マイクロレンズアレイ 2 2 を覆うように形成されている。スペーサ部 7 4 として、樹脂（例えば熱可塑性の樹脂）を使用してもよい。スペーサ部 7 4 の絶対的屈折率は、マイクロレンズアレイ 2 2 が図 4 に示すように凸レンズであれば、マイクロレンズアレイ 2 2 の絶対的屈折率よりも小さいほうが好ましい。逆に、マイクロレンズアレイ 2 2 が凹レンズであれば、スペーサ部 7 4 の絶対的屈折率は、マイクロレンズアレイ 2 2 の絶対的屈折率よりも大きいほうが好ましい。

【0 0 3 5】

本実施の形態では、基材 40 は、カバー 70 のうち光学的部分 12 を避けた領域に取り付けられている。詳しくは、カバー 70 の端部（詳しくは上面の端部）に取り付けられている。カバー 70 の表面は、平坦な面であるので、光学チップ 10 に対する基材 40 の平坦度を確保することが容易になる。図 3 に示す例では、基材 40 は、プレート部 72 に取り付けられている。なお、その他の事項及び効果は、第 1 の実施の形態で説明した内容が該当する。

【0036】

図 5 の変形例に示すように、基材 120 は、カバー 70 の角部をガイドしてもよい。詳しくは、基材 120 の取り付け部 122 には L 字型の溝が形成され、基材 120 は、カバー 70（詳しくはプレート部 72）の上面及び側面に取り付けられてもよい。これによれば、基材 120 と光学チップ 110 の両者の位置合わせが容易になる。

【0037】

図 6 の変形例に示すように、カバー 70 が配線基板 30 の面よりも上方に突出している場合には、取り付け部 132 は、基材 130 の平坦な面の一部であってもよい。

【0038】

（第 3 の実施の形態）

図 7～図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る光モジュール及びその製造方法を説明する図である。詳しくは、図 7 は光モジュールの断面図であり、図 8 及び図 9 は変形例に係る光モジュールの断面図である。本実施の形態では、光学チップ 10 と、配線基板 80 と、基材 40 と、を含み、光学チップ 10 は配線基板 80 にフェースアップボンディングされている。配線基板 80 は、基板 82 と、基板 82 に形成された配線パターン 84 と、を含み、開口部が形成されてないことを除いて、第 1 の実施の形態で説明した内容を適用することができる。

【0039】

図 7 に示すように、光学チップ 10 の電極 24 の形成された面は、配線基板 80 とは反対側を向いている。光学的部分 12 は、配線基板 80 とは反対側に配置されている。配線パターン 84 の複数の端子は、光学チップ 10 の周囲に配置さ

れている。電極 24 と配線パターン 84 との電氣的な接続としては、ワイヤ 90 を使用することができる。

【0040】

基材 40 は、配線基板 80 上の光学チップ 10 のさらに上方に配置されている。基材 40 の取り付けは、第 1 の実施の形態で説明した内容を適用することができる。基材 40 と配線基板 80 との間に樹脂部 92 が設けられてもよい。樹脂部 92 は、基材 40 と配線基板 80 とを接着固定している。樹脂部 92 を設けることで、光学チップ 10、基材 40 及び配線基板 80 のそれぞれを相互に固定することができる。図 7 に示す例では、樹脂部 92 は、少なくともワイヤ 90 を封止している。詳しくは、樹脂部 92 は、電極 24、ワイヤ 90 及び配線パターン 84 の端子などの電氣的接続部を封止している。樹脂部 92 は、基材 40 の取り付け工程前にあらかじめ配線基板 80 に設けておいてもよいし、基材 40 の取り付け工程後に基材 40 と配線基板 80 との間に設けてもよい。なお、その他の事項及び効果は、第 1 又は第 2 の実施の形態で説明した内容が該当する。

【0041】

図 8 の変形例に示すように、基材 140 の取り付け部 142 は、レンズを有する本体部から分離可能になっていてもよい。例えば、光学的部分 12 を囲む枠状（環状）の取り付け部 142 を光学チップ 10 に直接的に取り付け、その後に、基材 140 の残りの本体部を取り付け部 142 に固定する。本体部は、接着性のシート材 60 を介して取り付け部 142 に接着してもよい。本変形例によれば、基材 140 を段階的にセットするので、基材 140 の平坦度を確認しながら工程を行うことができる。

【0042】

図 9 の変形例に示すように、基材 150 には、取り付け部 152 の外側に設けられた空間 154 と、空間 154 から外部に開口する穴 156 と、が形成されてもよい。樹脂部 92 は、少なくとも空間 154（図 9 では空間 154 及び穴 156）に充填されている。空間 154 は、ワイヤ 90 を囲む形状をなす。例えば、空間 154 は、複数のワイヤ 90 を囲むように、複数の電極 24 の配列に沿って形成されてもよい。光学チップ 10 の全てのワイヤ 90 を囲むように、一体的な

空間 154 を形成してもよい。空間 154 は、取り付け部 152 の外側で棒状（環状）に形成されてもよい。穴 156 は、空間 154 よりも狭い幅を有する。穴 156 は、空間 154 への樹脂部 92 の材料の通路となり、その形態は限定されるものではない。本変形例によれば、樹脂部 92 の形成工程が容易になり、ワイヤ 90 の封止及び基材 40 と配線基板 30 との接着固定の工程が容易になる。

【0043】

本発明の実施の形態に係る電子機器として、図 10 に示すノート型パーソナルコンピュータ 1000 は、光モジュールが組み込まれたカメラ 1100 を有する。また、図 11 に示すデジタルカメラ 2000 は光モジュールを有する。さらに、図 12 (A) 及び図 12 (B) に示す携帯電話 3000 は、光モジュールが組み込まれたカメラ 3100 を有する。

【0044】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光モジュールを示す図である。

【図 2】 図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る光学チップを示す図である。

【図 3】 図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る光モジュールを示す図である。

【図 4】 図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る光学チップを示す図である。

【図 5】 図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る光モジュール

を示す図である。

【図 6】 図 6 は、本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る光モジュールを示す図である。

【図 7】 図 7 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る光モジュールを示す図である。

【図 8】 図 8 は、本発明の第 3 の実施の形態の変形例に係る光モジュールを示す図である。

【図 9】 図 9 は、本発明の第 3 の実施の形態の変形例に係る光モジュールを示す図である。

【図 10】 図 10 は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

【図 11】 図 11 は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

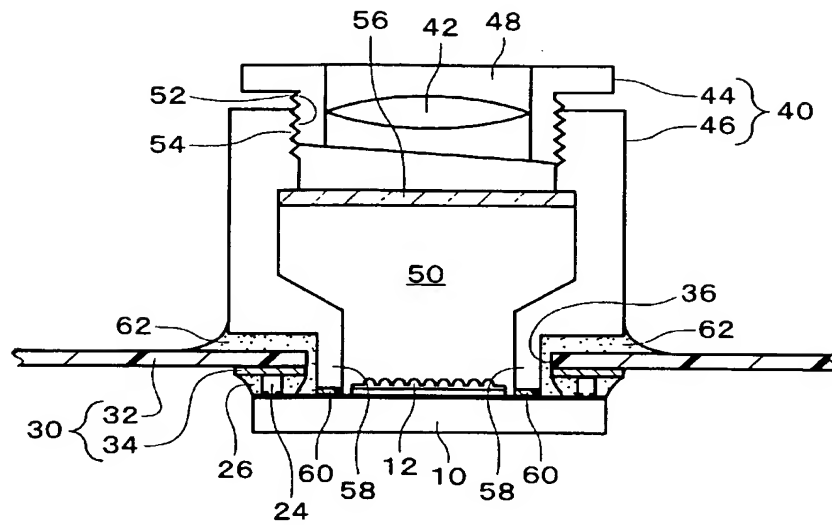
【図 12】 図 12 (A) 及び図 12 (B) は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

【符号の説明】

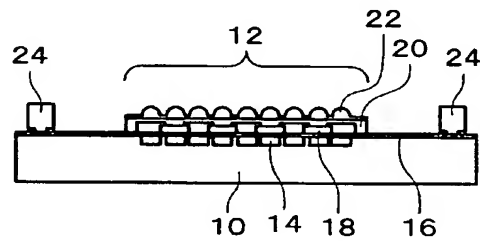
10 光学チップ 12 光学的部分 24 電極 30 配線基板
32 基板 34 配線パターン 36 開口部 40 基材 42 レンズ
60 シート材 62 樹脂部 70 カバー 72 プレート部
74 スペーサ部 80 配線基板 82 基板 84 配線パターン
90 ワイヤ 92 樹脂部 110 光学チップ 120 基材
130 基材 140 基材 150 基材 154 空間 156 穴

【書類名】 図面

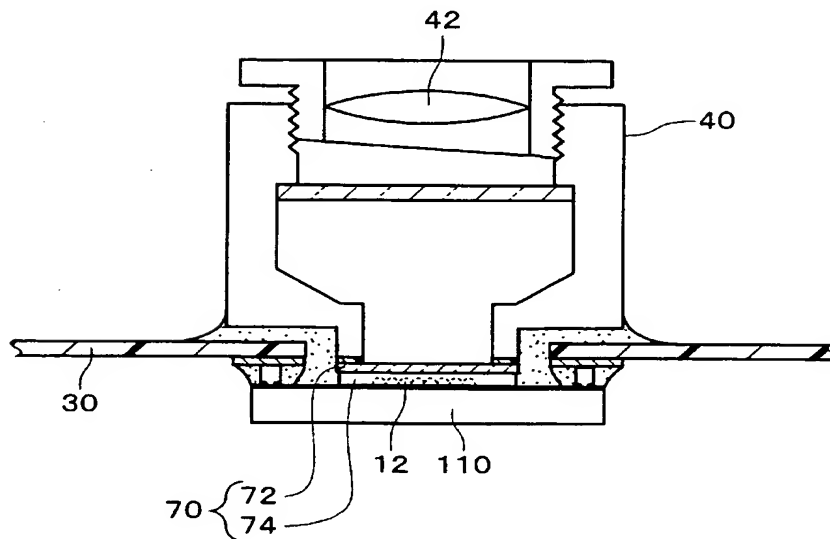
【図 1】



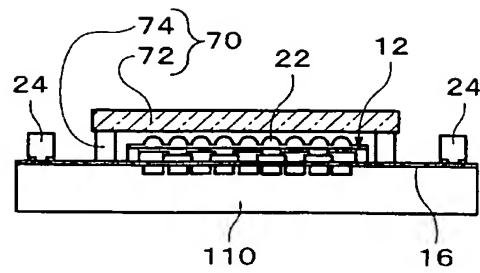
【図 2】



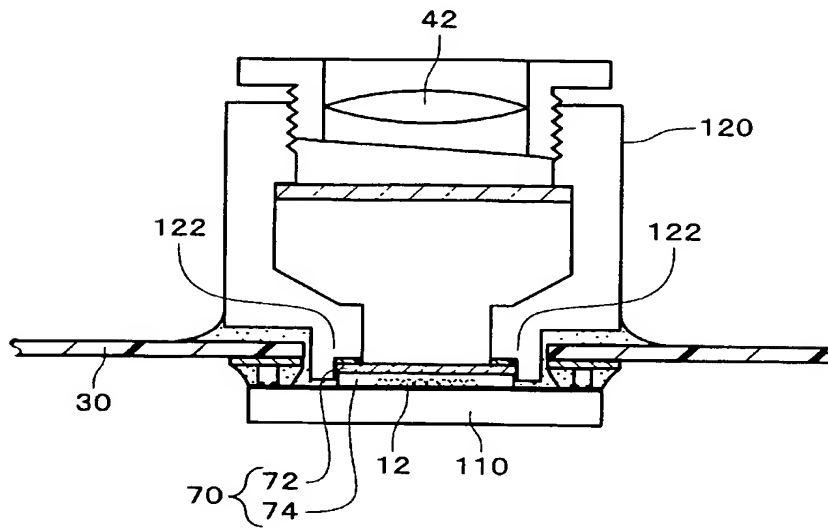
【図 3】



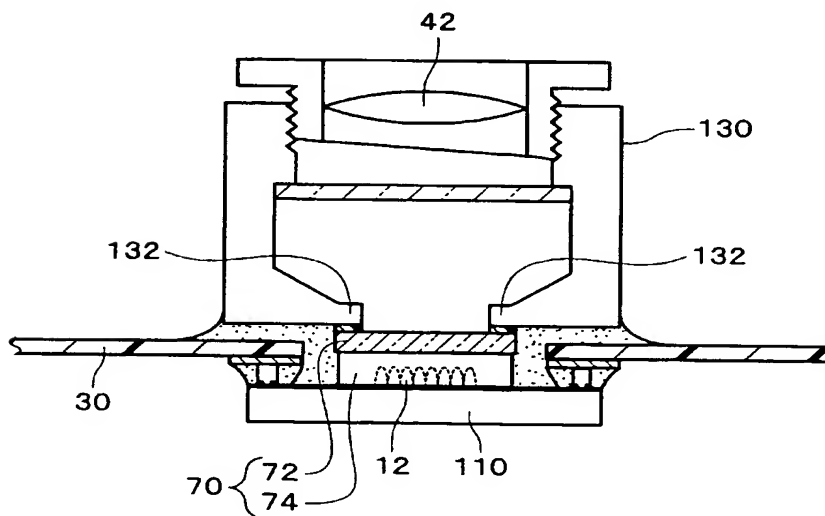
【図 4】



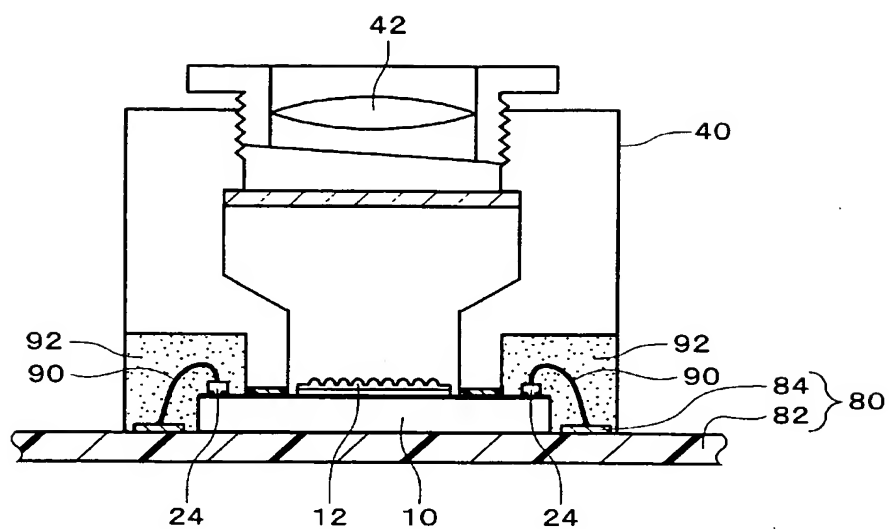
【図 5】



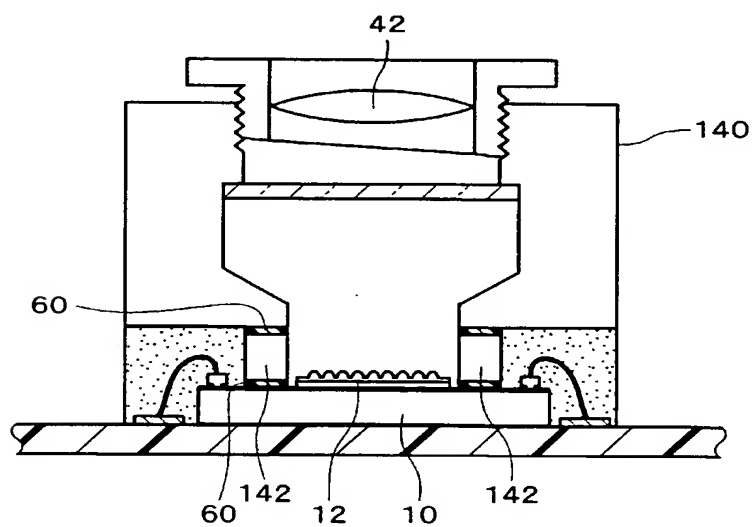
【図 6】



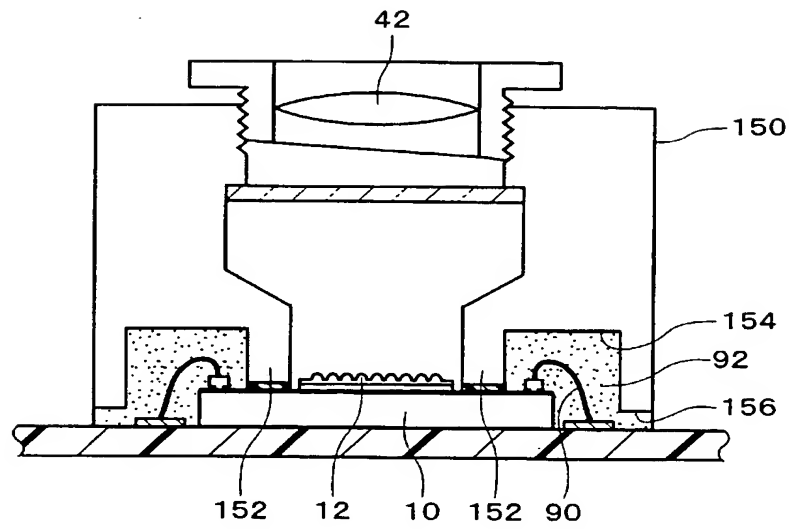
【図 7】



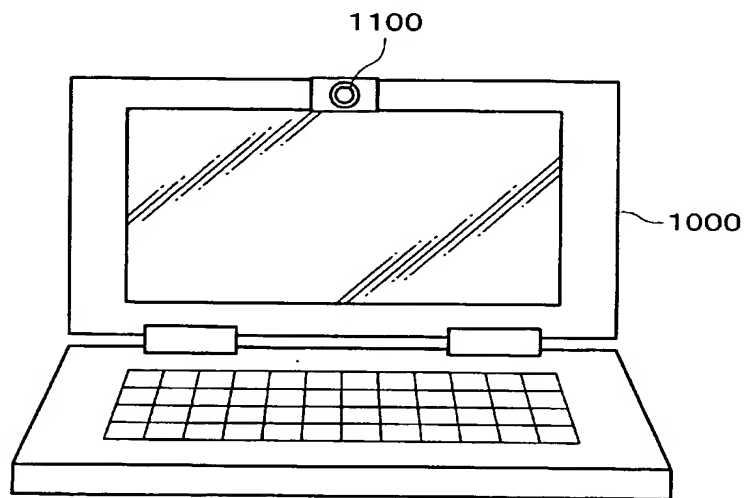
【図 8】



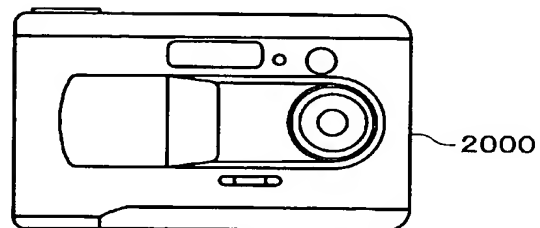
【図 9】



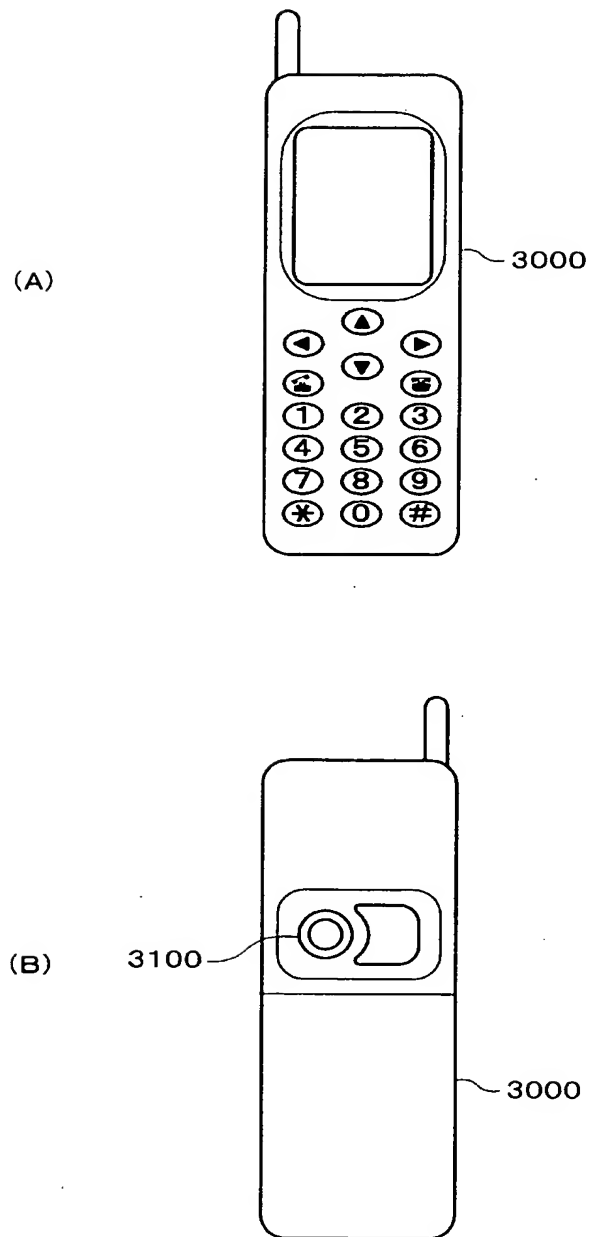
【図 10】



【図 1 1】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学的部分及びレンズの両者の光軸を正確に一致させることにある。

【解決手段】 光モジュールは、基板 3 2 及びそれに形成された配線パターン 3 4 を含む配線基板 3 0 と、光学的部分 1 2 と、光学的部分 1 2 及び配線パターン 3 4 を電氣的に接続する電極 2 4 と、を含む光学チップ 1 0 と、光学的部分 1 2 に集光するレンズ 4 2 を保持する基材 4 0 と、を含む。基材 4 0 は、光学チップ 1 0 に直接的に取り付けられている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 0 9 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社